

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-205441

(43)公開日 平成9年 (1997) 8月5日

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 L 12/28

H 0 4 Q 3/00

識別記号

庁内整理番号

9466-5K

F I

H 0 4 L 11/20

H 0 4 Q 3/00

技術表示箇所

G

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平8-12514

(22)出願日 平成8年 (1996) 1月29日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 相本 毅

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株  
式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

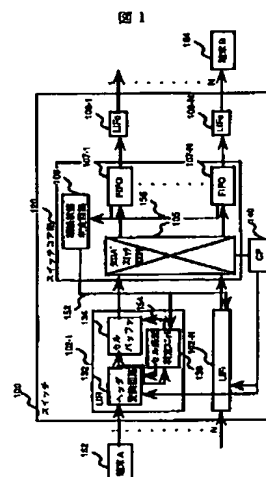
(54) [発明の名称] パケット交換機およびセル転送制御方法

(57) [要約]

【課題】 ATMネットワークにおいて、帯域予約をしないトラヒッククラスにおける輻輳時のセル廃棄を選択的に制御可能にする。

【解決手段】 帯域予約をしない特定のトラヒッククラスに属したコネクションの設定時に、ATMネットワーク内の何れかのノード装置100に、上記コネクションの識別子216と対応して、発側装置から申告されたセル廃棄に関する優先度を示す情報225を記憶しておき、上記コネクションの方路上で輻輳が発生した時、上記ノード装置が、上記輻輳の状態と上記優先度との関係によって決まる所定の廃棄条件に従って、上記特定のトラヒッククラスに属するセルに選択的に廃棄処理を施すようにする。

【効果】 帯域予約がなくても、優先順位の高いコネクションについては、トラヒックを保護することが可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ATM（非同期転送モード）ネットワーク上でのセル転送制御方法であって、帯域予約をしない特定のトラヒッククラスに属したコネクションの設定時に、上記ネットワーク内の何れかのノード装置に、上記コネクションの識別子と対応して、発側装置から申告されたセル廃棄に関する優先度を示す情報を記憶しておく、

上記コネクションの方路上で輻輳が発生した時、上記ノード装置に、上記輻輳の状態と上記優先度との関係によって決まる所定の廃棄条件に従って、上記特定のトラヒッククラスに属するセルに選択的な廃棄処理を実行させるようにしたことを特徴とするセル転送制御方法。

【請求項2】前記ノード装置が、輻輳状態に応じて段階的にセル廃棄クラスを変更し、前記優先度と上記セル廃棄クラスとによって決まる所定の廃棄条件に従って、前記特定トラヒッククラスに属した各セルを廃棄するか否かの決定を行うようにしたことを特徴とする請求項1に記載のセル転送制御方法。

【請求項3】前記ノード装置が、前記特定トラヒッククラスの各セルについて、当該セルのデータ部に含まれるデータブロックが先行セルのデータ部と同一の送信メッセージから分割されたものか否かを判定し、前記廃棄条件に該当したセルについて、送信メッセージを単位として廃棄処理を施すようにしたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のセル転送制御方法。

【請求項4】前記ノード装置が、前記輻輳状態と優先度との関係で決まる所定の廃棄条件に合致したセルについて廃棄処理を開始し、輻輳状態の変化によって上記廃棄条件から外れた場合でも、既廃棄セルのデータ部と同一送信メッセージの一部を含む後続のセルについては、廃棄処理を継続するようにしたことを特徴とする請求項3に記載のセル転送制御方法。

【請求項5】前記ノード装置が、前記輻輳状態と優先度との関係から決まる所定の廃棄条件に合致したセルのうち、既送出セルのデータ部と同一送信メッセージのデータブロックを含むセルについては廃棄対象から外し、新たなメッセージの先頭データブロックを含む後続のセルから廃棄処理を開始するようにしたことを特徴とする請求項3に記載のセル転送制御方法。

【請求項6】前記ノード装置が、複数の入力ポートと複数の出力ポートとを備えたATM交換機であることを特徴とする請求項1～請求項5の何れかに記載のセル転送制御方法。

【請求項7】複数の入力回線と複数の出力回線とに接続され、各入力回線から入力された固定長パケット（以下、セルという）をセルヘッダ情報によって決まる何れかの出力回線に転送するパケット交換機において、帯域予約をしない特定のトラヒッククラスに属したコネクションの設定時に、上記コネクションの識別子と対応

して、発呼装置からサブクラス情報として申告されたセル廃棄に関する優先度を示す情報を記憶するための手段と、

上記各出力回線対応に輻輳状態を検出するための手段と、

上記各入力回線からの入力される上記特定のトラヒッククラスに属するセルについて、転送先となる出力回線における輻輳状態と上記優先度との関係によって決まる所定の廃棄条件に従って選択的に廃棄処理を施すための手段とを備えたことを特徴とするパケット交換機。

【請求項8】複数の入力ポートと複数の出力ポートとを有し、各入力ポートから入力された固定長パケット（以下、セルという）をセルヘッダ情報によって決まる何れかの出力ポートに転送するスイッチ手段と、

各入力ポートと入力回線との間に接続された入力回線インターフェイスと、

各出力ポートと出力回線との間に接続された出力回線インターフェイスと、

上記スイッチ手段と各入力回線インターフェイスに接続され、上記スイッチ手段との間で呼制御セルを送受信し、上記各入力インターフェイスにヘッダ書替え情報を含む制御情報を送信する呼制御装置と、

上記各出力ポート毎の出力セルの輻輳状態を検出し、輻輳状態情報として上記各入力インターフェイスに通知する輻輳監視手段とからなり、

上記呼制御装置が、帯域予約をしない特定のトラヒッククラスに属したコネクションの設定時に、上記コネクション設定の要求元となった発呼装置を収容している入力インターフェイスに対して、上記コネクションの識別情報と上記発呼装置からの制御メッセージによって申告されたトラヒッククラス情報およびセル廃棄に関する優先度を示すサブクラス情報を含む制御情報を通知するための手段を有し、

上記各入力インターフェイスが、コネクション設定後に各入力回線から受信した上記特定のトラヒッククラスに属するユーザセルについて、上記輻輳状態情報から判明する上記ユーザセルの転送先出力ポートにおける輻輳状態と上記呼制御装置から通知されたセル廃棄に関する優先度との関係によって決まる所定の廃棄条件に従って、選択的にセル廃棄するためのセル廃棄制御手段を備えたことを特徴とするパケット交換機。

【請求項9】前記各入力回線インターフェイスが、各入力回線からの入力セルのヘッダ情報を書き替えるためのヘッダ変換手段と、ヘッダ変換された一時的に蓄積するための入力バッファ手段とを有し、

前記セル廃棄制御手段が、上記入力バッファ手段への前記特定トラヒックに属した入力セルの蓄積を前記廃棄条件に従って選択的に行うことを特徴とする請求項8に記載のパケット交換機。

【請求項10】前記スイッチ手段が、前記各出力ポート

と対応した出力バッファ手段と、前記各入力回線インターフェイスでヘッダ変換された各ユーザセルをヘッダ情報によって特定される何れかの出力バッファ手段に振り分けるための手段とからなり、前記輻輳監視手段が、上記各出力バッファ手段におけるユーザセルの蓄積状況から前記出力セルの輻輳状態を検出することを特徴とする請求項9に記載のバケット交換機。

【請求項11】前記スイッチ手段が、前記各出力ポート毎に複数の出力バッファ手段を備え、該出力バッファ手段のうちの1つを、転送レートを保証したトラヒッククラスのセル用に割り当てたことを特徴とする請求項10に記載のバケット交換機。

【請求項12】前記セル廃棄制御手段が、前記特定トラヒッククラスの各ユーザセルについて、当該セルのデータ部に含まれるデータブロックが先行セルのデータ部と同一の送信メッセージから分割されたものか、新たな送信メッセージから分割されたものかを判定し、前記廃棄条件に該当したユーザセルについて、送信メッセージを単位として廃棄制御することを特徴とする請求項8～請求項11の何れかに記載のバケット交換機。

【請求項13】前記セル廃棄制御手段が、前記廃棄条件に従って廃棄処理を開始したユーザセルのコネクション識別子に対応して、セル廃棄中であることを示す表示情報を記憶しておき、輻輳状態の変化によって上記廃棄条件から外れた場合でも、既廃棄セルのデータ部と同一送信メッセージの一部を含む後続のセルについては、上記表示情報に従って廃棄処理を続行することを特徴とする請求項8～請求項11の何れかに記載のバケット交換機。

【請求項14】前記セル廃棄制御手段が、前記廃棄条件に合致したユーザセルのうち、既送出セルのデータ部と同一送信メッセージのデータブロックを含むセルについては廃棄対象から外し、新たなメッセージの先頭データブロックを含む後続のセルから廃棄処理を開始する手段を備えたことを特徴とする請求項8～請求項11の何れかに記載のバケット交換機。

【請求項15】コネクション設定時に端末装置からトラヒッククラス情報とセル廃棄に関する優先度を示すサブクラス情報とを含む呼制御情報を受信するバケット処理装置において、発呼時に帯域申告を行わない特定トラヒッククラスのコネクションについて、上記トラヒッククラス情報とサブクラス情報とを記憶するための手段と、上記コネクション上で輻輳状態となった時、輻輳の程度と上記サブクラス情報が示す優先度との関係によって廃棄対象セルを特定してユーザセルを選択的に廃棄するセル廃棄制御手段とを有し、同一トラヒッククラスに属したユーザセルであっても、各ユーザセルの属したコネクションと輻輳の程度とによ

ってセル廃棄が選択的に行なわれるようにしたことを特徴とするバケット処理装置。

【請求項16】各ユーザセルのヘッダ部が、それに続くデータ部に設定されたデータブロックと上位プロトコルで扱うデータ単位との関係を示す区切り情報を含み、前記セル廃棄制御手段が、各ユーザセルの区切り情報に基づいて、廃棄対象セルを上記上位プロトコルのデータ単位で特定することを特徴とする請求項15に記載のバケット処理装置。

#### 10 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はバケット交換機および固定長バケット転送制御方法に関し、更に詳しくは、輻輳制御機能を備えた非同期転送方式(ATM: Asynchronous Transfer Mode)のバケット交換機、およびATMネットワークにおけるセル転送制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ATMネットワークにおける固定長バケット(以下、「セル」と呼ぶ)の転送に関しては、例えば、「Data Communication Using ATM: Architecture, Protocols, and Resource Management」IEEE Communication Maggin August 1994, p24-31や、「SVC Signaling: Calling All Nodes」DATA COMMUNICATIONS JUNE 1995, p123-128、等に記載されている。非同期転送方式のネットワークでは、発呼時のシグナリング処理によって、ユーザセルの転送経路となる送信元装置(発端末)から交換機(スイッチ)を経由した受信先装置(着端末)までの通信路に沿って呼(コネクション)を設定し、各ユーザセルのヘッダ部に付されたコネクション識別情報に基づいてセルの転送を制御する。

【0003】呼設定手順については、例えば、ITU-T標準Q.2931に記載されており、呼設定手順を実行することにより、送信元装置、経路上の各ノード装置(スイッチ)、受信先装置にコネクション情報が設定される。上記コネクション情報には、送信元スイッチ間、スイッチ間、スイッチ受信先間の各リンク上で呼を識別するための識別子や、スイッチ内でのセル転送の優先度を示すトラヒッククラス等が含まれる。上記コネクション(呼)を識別するための識別子は、VPI(Virtual Pass Identifier)およびVCI(Virtual Connection Identifier)と呼ばれ、各セルのヘッダ部にアドレス情報として設定される。各スイッチでは、伝送路から受信した各入力セルのVPI、VCIに基づいてスイッチング処理に必要なコネクション情報を検索する。上記コネクション情報としては、例えば、内部ルーティング情報(出力ポート番号)、出力セルに付すべき識別子(出力VPI/VCI)、スイッチ内でのセル優先度を示すトラヒッククラス等が含まれる。なお、セル優先度を示すトラヒッククラスに関しては、例えば、「Multimedia Traffic Management Principles for Guaranteed ATM N

50

etwork Performance] IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS VOL.8, NO 3 APRIL 1990p437-446  
や、「Traffic Management for B-ISDN Services」 IEE E Network, September 1992, p10-19に記載されている。

【0004】セル優先度を示すトラヒッククラスとしては、CBR (Constant Bit Rate) とVBR (Variable Bit Rate)の2つのトラヒッククラスがある。CBRは、呼設定時に網と端末との間で所定のセル転送レートを契約をしておき、網側が上記転送レートでのセル転送を保証するトラヒッククラスであり、VBRは、端末との間で契約した転送レートについて、或る程度の統計的揺らぎの発生を許容するトラヒッククラスである。このように網と端末との間で予め契約を結んでトラヒック制御を行う方式は「Preventive Control」と呼ばれている。呼設定時に網と端末との間で転送レートに関する特別な契約を結ぶことなく、上述したCBR、VBRで他端末に割り当てられた帯域の残り帯域を利用して送信するトラヒックとして、Best Effor Controlと呼ばれるトラヒッククラス群がある。転送レート契約を結ばない理由の1つは、バーストラヒックを出力する端末にとっては、トラヒックの特性を呼設定時に予測することが困難なためである。これらのBest Effor Controlのトラヒック群には、網がセルの転送に関して何んら保証しないUBR(Unspecified Bit Rate)トラヒッククラスと、網と端末との間で輻輳時にフィードバック制御を行なうことによって、セル損失が発生しないよう保証するABR(Available Bit Rate)トラヒッククラスとがある。なお、ABRトラヒッククラスに関しては、例えば「The Rate-Based Flow Control Framework for the Available Bit Rate ATM Service」 IEEE Network March/April 1995, p25-39に記載されている。

【0005】トラヒッククラスに応じた転送制御を行うスイッチの構成については、例えば、特開平6-197128号公報に記載されている。上記公報に記載のパケット交換方式では、各出力ポート毎にCBR用、VBR用の2つ出力バッファを設置し、各出力ポート対応に上記2つのバッファの空／塞状態をテーブル情報として記憶しておき、入力バッファ制御ユニットが、上記テーブル情報を参照することによって、各出力ポート宛のセルの蓄積用バッファを決定するようにしている。この場合、CBR用バッファに蓄積されたセルの出力優先度をVBR用バッファのセル出力よりも高くすることにより、通信遅延に厳しい制約をもつCBRトラヒックのセル群について、スイッチ内での通信遅延時間を一定値以内に抑えることができる。また、例えば、CBR用バッファに空きがない場合に、VBR用バッファに空きがあればVBR用バッファにセルを蓄積することにより、スイッチ内で帯域の有効活用を図る。なお、ABR、UBRトラヒッククラスをサポートする場合には、上記CBR、VBR

のトラヒッククラスに加えて、更に他のトラヒッククラス対応の出力バッファを追加すればよい。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、非同期通信においては、既に幾つかのトラヒッククラスが提案されているが、これら複数のトラヒッククラスの使い分け以外に、各トラヒッククラス内で更に特性を細分化して転送制御することが望まれる。しかしながら、例えば、セル転送に特別な保証を与えないUBRトラヒッククラスを例に採ると、網が輻輳状態に陥った場合、従来システムでは、これらのトラヒッククラスに属する通信品質を制御するための手段がなかった。

【0007】本発明の目的は、呼設定時に網と端末との間で転送レートについての契約をしない Best Effor Control トラヒッククラス群について、輻輳発生時に通信品質を制御できるようにしたパケット処理装置、およびセル転送制御方法を提供することにある。

【0008】本発明の他の目的は、呼設定時に端末装置からの帯域予約が困難なトラヒッククラス群について、輻輳発生時に選択的なセル廃棄制御が可能なATM交換機等のノード装置、およびATMセル転送制御方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明のセル転送制御方法は、帯域予約をしない特定のトラヒッククラスに属したコネクションの設定時に、ATM(非同期転送モード)ネットワーク内の何れかのノード装置に、上記コネクションの識別子と対応して、発側装置から申告されたセル廃棄に関する優先度を示す情報を記憶しておき、上記コネクションの方路上で輻輳が発生した時、上記ノード装置が、上記輻輳の状態と上記優先度との関係によって決まる所定の廃棄条件に従って、上記特定のトラヒッククラスに属するセルに選択的に廃棄処理を施すようにしたことを特徴とする。上記ノード装置は、例えば、輻輳の状態に応じて段階的にセル廃棄クラスを変更し、上記優先度と上記セル廃棄クラスとによって決まる所定の廃棄条件に従って、上記特定トラヒッククラスに属した各セルを廃棄するか否かを決定する。

【0010】この場合、上記特定トラヒッククラスの各セルについて、当該セルのデータ部に含まれるデータブロックが先行セルのデータ部と同一の送信メッセージから分割されたものか、新たな送信メッセージから分割されたものかを判定し、廃棄条件に該当したセルについて、送信メッセージを単位とした廃棄処理を施すようにするとよい。メッセージ単位でのセル廃棄は、例えば、上記輻輳の状態と優先度との関係で決まる所定の廃棄条件に合致したセルについて廃棄処理を開始し、輻輳状態の変化によって廃棄条件から外れた場合でも、既廃棄セルのデータ部と同一送信メッセージの一部を含む後続の

セルについては、廃棄処理を継続させる。メッセージ単位でのセル廃棄の變形として、例えば、廃棄条件に合致したセルのうち、既送出セルのデータ部と同一送信メッセージのデータブロックを含むセルについては廃棄対象から外し、後続する新たなメッセージの先頭データブロックを含むセルから廃棄処理を開始するようにしてもよい。

【0011】また、本発明は、複数の入力回線と複数の出力回線とに接続され、各入力回線から入力された固定長パケット（セル）をセルヘッダ情報によって決まる何れかの出力回線に転送するパケット交換機において、帯域予約をしない特定のトラヒッククラスに属した接続の設定時に、上記接続の識別子と対応して、発呼装置から申告されたセル廃棄に関する優先度を示すサブクラス情報を記憶するための手段と、上記各出力回線対応に輻輳状態を検出するための手段と、上記各入力回線からの入力される上記特定のトラヒッククラスに属するセルについて、転送先となる出力回線における輻輳状態と上記サブクラス情報との関係によって決まる所定の廃棄条件に従って選択的に廃棄処理を施すための手段とを備えたことを特徴とする。

【0012】更に詳述すると、本発明のパケット交換機は、複数の入力ポートと複数の出力ポートとを有し、各入力ポートから入力された固定長パケット（セル）をセルヘッダ情報によって決まる何れかの出力ポートに転送するスイッチ手段と、各入力ポートと入力回線との間に接続された入力回線インターフェイスと、各出力ポートと出力回線との間に接続された出力回線インターフェイスと、上記スイッチ手段と各入力回線インターフェイスに接続され、上記スイッチ手段との間で呼制御セルを送受信し、上記各入力インターフェイスにヘッダ書替え情報を含む制御情報を送信する呼制御装置と、上記各出力ポート毎の出力セルの輻輳状態を検出し、輻輳状態情報として上記各入力インターフェイスに通知する輻輳監視手段とからなり、上記呼制御装置が、帯域予約をしない特定のトラヒッククラスに属した接続の設定時に、上記接続設定の要求元となった発呼装置を収容している入力インターフェイスに対して、上記接続の識別情報と上記発呼装置からの制御メッセージによって申告されたトラヒッククラス情報およびセル廃棄に関する優先度を示すサブクラス情報を含む制御情報を通知するための手段を有し、上記各入力インターフェイスが、接続設定後に各入力回線から受信した上記特定のトラヒッククラスに属するユーザセルについて、上記輻輳状態情報から判明する上記ユーザセルの転送先出力ポートにおける輻輳状態と上記呼制御装置から通知されたセル廃棄に関する優先度との関係によって決まる所定の廃棄条件に従って選択的にセル廃棄するためのセル廃棄制御手段を備えたことを特徴とする。

【0013】上記各入力回線インターフェイスは、例え

ば、各入力回線からの入力セルのヘッダ情報を書き替えるためのヘッダ変換手段と、ヘッダ変換された一時的に蓄積するための入力バッファ手段とを有し、上記セル廃棄制御手段は、上記入力バッファ手段への特定トラヒックの入力セル蓄積を上記廃棄条件に従って選択的に行う。また、上記スイッチ手段は、各出力ポートと対応した出力バッファ手段と、各入力回線インターフェイスでヘッダ変換された各ユーザセルをヘッダ情報によって特定される何れかの出力バッファ手段に振り分けるための手段とからなり、上記輻輳監視手段は、各出力バッファ手段におけるユーザセルの蓄積状況から前記出力セルの輻輳状態を検出する。なお、上記スイッチ手段が、各出力ポート毎に複数の出力バッファ手段を備え、該出力バッファ手段のうちの1つを、転送レートを保証したCBRトラヒッククラスのセル用に割り当てるようになっていてもよい。

【0014】本発明の構成によれば、前述した Best Effort Control トラヒッククラス群のように、帯域予約をしないトラヒッククラスに対して、サブクラスとしてセル廃棄に関する優先度情報を定義しておき、呼設定時に、発端末が、上記優先度を網に通知し、Best Effort Control トラヒッククラスで輻輳状態が発生した場合に、同一トラヒッククラス内のセルであっても、サブクラスで指定した優先度情報に従って、優先順位の最も低い接続のセルから廃棄され、優先度の高い接続のセルは廃棄対象から除外できるようになっている。また、セル廃棄したにも拘わらず、輻輳の程度が進むと、次に優先順位の高い接続のセルに対してセル廃棄が起こり、輻輳が回復するに従って、優先順位の高い接続のセルから順に廃棄処理が中止されるようになっている。これによって、Best Effort Control トラヒッククラス群のうちでも、優先度の高い接続について通信品質を保証することが可能となる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の1実施例として、FIFO出力バッファを備え、CBRを優先トラヒックとしてセル転送制御を行うようにしたATM交換機について説明する。図1は、N本の入力回線とN本の出力回線に接続された本発明によるATM交換機（スイッチ）100の構成を示す。ここでは、説明の都合上、上記交換機には、A、B、2つの端末装置162と164が入出力回線（加入者線）を介して収容された網構成を示しているが、上記入出力回線の1部は、交換機100を他の交換機と接続するためのトランクであってもよい。また、この例では、端末A：162がスイッチ100の左側に配置され、該端末からの送出セルが、スイッチの右側の配置された端末B：164に転送されようとして示されているが、実際の交換機では、第i番目の入力回線と第i番目の出力回線とが互いに対をなし、図1における

第1番目の出力回線からの出力セルが上記端末Aに入力され、端末Bからの送出セルが第N番目の入力回線に入力される。

【0016】スイッチ100は、各入力回線対応に設けられた複数の入力回線対応部（入力回線インターフェイス：L I F i）102（102-1～102-N）と、スイッチコア部120と、各出力回線対応に設けられた複数の出力回線対応部（出力回線インターフェイス：L I F o）108（108-1～108-N）と、呼制御装置（コネクション処理部：C P）140とから構成される。各入力回線対応部102は、ヘッダ変換回路132と、セル廃棄判定ユニット136と、セルバッファ134とから構成される。また、スイッチコア部120は、クロスバスイッチ回路105と、出力回線対応に用意された複数のF I F O 107（107-1～107-N）と、上記各F I F O 107に接続された輻輳状態判定回路106とから構成されている。

【0017】図2の（A）は、各入力回線からスイッチ100の入力回線対応部へ入力されるセル210のフォーマットを示す。端末Aが端末Bに送信するメッセージ（パケット）は、固定長の複数のデータブロックに分割され、各データブロックにセルヘッダが付されてセル210となる。各セル210は、ヘッダ部とデータ部212とからなり、ヘッダ部には、入力V C I 216と、上記データ部に含まれるデータブロックが上位プロトコルで扱うパケット（送信メッセージ）中のどの位置のものを示す情報（P T Y）214とを含む。以下の説明では、セルが上位パケットの先頭のデータブロックを含む場合を「パケットの区切り」と呼ぶことにする。

【0018】ヘッダ変換回路132は、入力回線から入力セル210が入力されると、ヘッダ変換テーブルから上記セルの入力V C I 216と対応したヘッダ変換情報を読み出し、図2の（B）に示す内部セル220のフォーマットに変換する。内部セル220のヘッダ部には、入力セル210の入力V C I 216に代わる出力V C I 221と、ルーチング情報（出力ポート情報）222と、トラヒッククラス224と、サブクラス225と、当該V C I のパケットが廃棄中か否かを示すパケット廃棄状態情報228とが付加される。内部セル220は、該当する出力ポートで輻輳が発生していなければ、セルバッファ134で廃棄処理されることなくスイッチコア部120に送られ、クロスバスイッチ回路105を経由して、ルーチング情報（出力ポート情報）が示す特定の出力バッファF I F O 107に送りこまれる。

【0019】図2の（C）は、着端末164との通信に先だって、発端末162がスイッチ100に送出する呼設定のための制御メッセージ（コネクション情報）230を示す。コネクション情報230は、着端末を特定する宛先アドレス情報232と、トラヒッククラス情報234と、セル廃棄に関する優先度を示すサブクラス情報

236と、発端末における上位プロトコルを示す端末プロトコル情報238とを含む。上記コネクション情報230は、発端末において、固定長の複数のブロックに分割され、各ブロック毎にセルヘッダを付加して得られる図2の（A）と同様のフォーマットをもつ制御セルとして、スイッチ100に送り込まれる。制御セルは、スイッチコア部120から、図1では省略されている信号処理手段を介して、呼制御装置（コネクション処理部：C P）140に転送される。なお、上記信号処理手段は、

10 各制御セルのデータ部212の内容（データブロック）を図2の（C）に示した元のコネクション情報（メッセージ形式）に組立てるためのものであり、スイッチコア部120との接続インターフェイスとして、呼制御装置140の一部として構成されていてもよい。

【0020】呼制御装置140は、上記コネクション情報に応答して実行される呼設定シーケンスにおいて、上記発端末と接続されたヘッダ変換回路132の変換テーブル部（図示せず）に、呼に割り当てた出力V C I 226と、上記宛先アドレスから特定される出力ポート情報226と、上記コネクション情報230から抽出されたトラヒッククラス234およびトラヒックサブクラス236をセットする。端末間の呼（コネクション）設定が完了すると、発端末162は、着端末164宛にセル（ユーザセル）210の送出を開始する。

【0021】図3は、F I F O 出力バッファ107の構成の1例を示す。F I F O 出力バッファ107は、C B R 用およびU B R 用の2つのF I F O 301、302と、F I F O 制御回路310とから構成され、F I F O 制御回路310は、C B R 用F I F O 301の蓄積セルをU B R 用F I F O 302の蓄積セルに優先して出力させる。輻輳が発生していない通常の状態においては、各F I F O 出力バッファ107 i から出力されたユーザセルは、対応する回線出力制御部L I F o 108 i に入力され、ここで不要となった内部ヘッダ情報222～228が除去され、情報要素212～221からなる出力セルフォーマットで出力回線に送出される。

【0022】各F I F O 出力バッファ107のC B R 用、U B R 用の2つのF I F O 301、302におけるセル蓄積状態（輻輳状態）は、信号線156を介して輻輳状態判定回路106に集められる。輻輳状態判定回路106は、上記セル蓄積状態を出力ポート対応の輻輳状態情報に編集し、信号線152を介して各入力回線対応部102-1～102-Nに通知する。輻輳状態判定回路106は、例えば、各出力ポートにおけるセル蓄積状態を「輻輳無し」、「軽輻輳」、「重輻輳」の3区分に分け、上記輻輳状態情報として編集する。

【0023】図4は、入力回線対応部102、特にセル廃棄判定ユニット136の詳細な構成を示す。セル廃棄判定ユニット136は、パケット廃棄判定回路410と、パケット区切り判定回路420と、輻輳レベル判定

50 と、パケット区切り判定回路420と、輻輳レベル判定

回路430とからなる。輻輳レベル判定回路430は、ヘッダ変換回路132で内部セルフフォーマットに変換された各入力セルの情報要素のうち、出力ポート222と、トラヒッククラス224と、トラヒックサブクラス225とを取り込み、これらの情報と輻輳状態判定回路106から与えられた輻輳状態情報152とに基づいて、上記入力セルの廃棄の要否を判定し、判定結果に応じた廃棄制御信号153をパケット廃棄判定回路410に与える。上記輻輳レベル判定回路430は、輻輳状態情報152に応じてアップ・ダウンされる廃棄サブクラス情報432を利用して、上記廃棄制御信号153のモードを決定する。

【0024】例えば、入力セルのトラヒッククラス224がBest Effort トラヒッククラスの場合、輻輳レベル判定回路430は、輻輳状態判定回路106から与えられた輻輳状態情報のうち、上記入力セルの出力ポート情報222と対応した特定出力ポートの輻輳状態情報152'に着目し、この輻輳状態情報が「輻輳無し」を示す場合は、上記特定出力ポートと対応する廃棄サブクラス情報432をカウントダウンし、「軽輻輳」を示す場合は、廃棄サブクラス情報432の値を維持しておく、

「重輻輳」を示す場合は、廃棄サブクラス情報432をカウントアップする。次に、上記入力セルのトラヒックサブクラス225が示すセル廃棄優先度の値と上記廃棄サブクラス情報432とを比較し、優先度が廃棄サブクラス情報432の値より大きい場合は、廃棄制御信号153を「通過モード」とし、等しい場合は「パケット単位廃棄モード」、小さい場合は、「全セル廃棄モード」とする。

【0025】パケット区切り判定回路420は、ヘッダ変換回路132から出力される内部セルフフォーマット入力セルのPTY214を判定し、上記入力セルがデータ部212にパケットの先頭ブロックを含む場合に、パケットの区切りを示す信号440をオン状態にする。この信号440はパケット廃棄判定回路410に与えられる。パケット廃棄判定回路410は、上記廃棄制御信号153と、パケット区切り信号440と、ヘッダ変換回路132から出力される内部セルフフォーマット入力セルから抽出したパケット廃棄中情報228とに基づいて、当該入力セルの廃棄の要否を判断し、例えば、以下

(a)～(d)のようにセル廃棄指示信号154を発生する。上記セル廃棄指示信号154に応じて、セルバッファ(パケット廃棄手段)134が入力セルを選択的に通過または廃棄処理する。

【0026】(a)入力セルのヘッダ部に含まれるパケット廃棄中情報228が「パケット廃棄中」を示す場合には、セル廃棄制御信号153の状態に関係なく、セル廃棄指示信号154をオンにする。これによって、パケット区切り信号440がオンになるまで、同一パケットのデータブロックを含む後続の入力セルが継続的に廃棄

される。

(b)セル廃棄制御信号153が「通過モード」状態の場合は、入力セルが上記(a)の条件に該当する場合を除いて、セル廃棄指示信号154をオフにする。この場合、入力セルはバッファ134に書き込まれ、スイッチコア部120に供給される。

(c)セル廃棄制御信号153が「パケット廃棄モード」状態の場合は、パケット区切り信号440がオンになった時点でセル廃棄指示信号154をオンにする。既に、一部のデータブロックが通過済のパケットについては、後続セルは廃棄処理を受けない。セル廃棄指示信号154をオンにした時点で、同一パケットのデータブロックを含む後続セルの全てが上記(a)の条件で廃棄されるようにするために、ヘッダ変換回路132に対して、該当セルヘッダのパケット廃棄中情報228が「パケット廃棄中」となるように、ヘッダ変換テーブルの書き替え指令450を与える。

(d)セル廃棄制御信号153が「全セル廃棄モード」状態の場合は、セル廃棄指示信号154をオンにすると共に、ヘッダ変換回路132に対して、パケット廃棄中情報228が「パケット廃棄中」となるようにヘッダ変換テーブルを書き替えるよう指令450を発行する。これによって、セル廃棄制御信号153が他のモードに変わるまで入力セルが継続的に廃棄される。

【0027】以上、UBRトラヒッククラスを例に本発明の1実施例を説明したが、本発明は、他のBest Effort Control トラヒッククラス群、例えば、ABRトラヒッククラスに対しても適用できる。また、サブクラス情報は、送信元、スイッチ、受信先等で統一した解釈が約束されている情報であれば、情報フォーマット等に特定の限定はない。実施例では、N(入力)×N(出力)構成のセルスイッチを例に挙げたが、N入力×1出力の多重化装置や、1入力×1出力の速度変換バッファに対しても本発明のセル転送制御を適用可能である。また、実施例では、パケット廃棄モードとして、セルヘッダからパケットの区切りを認識し、一部を通過済のパケットについては後続セルを通過させ、新たに到着したパケットの先頭セルから廃棄処理を開始する動作モードを採用したが、輻輳が発生した時点で直ちにセル廃棄を開始するようにし、輻輳状態を脱した場合に、新たなパケットのセルは通過させ、既に一部を廃棄済のパケットについては後続セルを継続的に廃棄処理するモードとすることもできる。また、これらのパケット廃棄のモードを輻輳状態に応じて切り替えるようにしてもよい。

【0028】

【発明の効果】以上の実施例から明らかなように、本発明によれば、呼設定時に端末装置からの帯域予約が難しいBest Effort Control トラヒッククラス群について、呼設定時にトラヒッククラス内のサブクラス情報としてセル廃棄優先度を申告し、これをATMスイッチ等のノ



13

ード装置で記憶するようにしたことによって、ノード装置内で輻輳状態が発生した場合、優先順位の低いコネクションのセルから優先的にセル廃棄を行うことによって、優先順位の高いコネクションのトラヒックを保護することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明によるパケット交換機100の一実施例を示すブロック図。

【図2】 上記パケット交換機100で扱うセルおよび端末から出力される制御メッセージのフォーマットを示す図。

【図3】 図1における出力バッファ107の一実施例を示すブロック図。

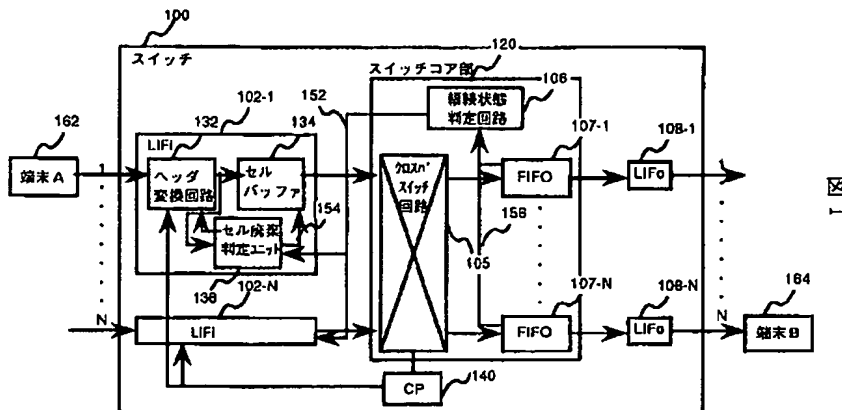
14

【図4】 図1における入力回線対応部102の一実施例を示すブロック図。

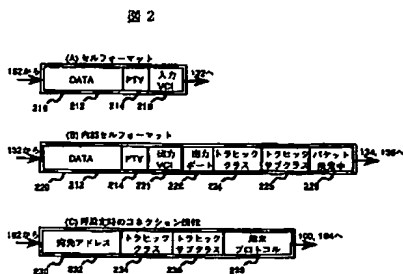
【符号の説明】

100…スイッチ、102…入力回線対応部、105…クロスバスイッチ回路、106…輻輳状態判定回路、107…FIFO出力バッファ、108…出力回線対応部、109…FIFO出力バッファ制御ユニット、132…ヘッダ変換回路、134…セルバッファ、136…セル廃棄判定ユニット、140…呼び制御装置、301…CBR専用FIFO出力バッファ、302…VBR専用FIFO出力バッファ、410…パケット廃棄判定回路、420…パケット区切り判定回路、430…輻輳レベル判定回路、432…廃棄サブクラス情報。

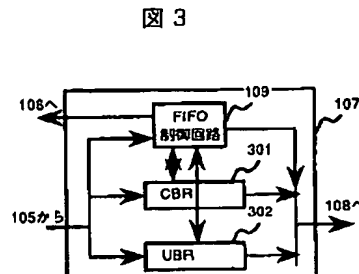
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

図4

